

(12) **Gebrauchsmuster** **U1**

(11) Rollennummer G 94 02 123.6

(51) Hauptklasse C04B 16/02

Nebenklasse(n) C04B 18/24 E04B 1/74
E04C 2/16 C09K 21/00
B60R 13/08

Zusätzliche
Information // C09K 3/32

(22) Anmeldetag 09.02.94

(47) Eintragungstag 14.04.94

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 26.05.94

(30) Pri 25.01.94 DE 44 01 983.1

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Dämmstoffmaterial aus Stroh

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers

Bruchmann, Peter, 53937 Schleiden, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters

von Kreisler, A., Dipl.-Chem.; Seling, G.,
Dipl.-Ing.; Werner, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Fues, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Böckmann gen.
Dallmeyer, G., Dipl.-Ing.; Hilleringmann, J.,
Dipl.-Ing.; Jönsson, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Meyers, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Weber, T.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 50667 Köln

Patentanwälte • Patent Attorneys
VON KREISLER • SELTING • WERNER

Deichmannhaus am Hauptbahnhof
D-50667 KÖLN

von Kreisler Selting Werner • Postfach 102241 • D-50462 Köln

Herrn
Architekt
Peter Bruchmann
Holgenbach 27

53937 Schleiden

Patentanwälte
Dr.-Ing. von Kreisler † 1973
Dipl.-Chem. Alek von Kreisler
Dipl.-Ing. Günther Selting
Dr. Hans-Karsten Werner
Dr. Johann F. Fues
Dipl.-Ing. Georg Dallmeyer
Dipl.-Ing. Jochen Hilleringmann
Dr. Hans-Peter Jönsson
Dr. Hans-Wilhelm Meyers
Dr. Thomas Weber

HPJ/ko 08. Februar 1994

Dämmstoffmaterial aus Stroh

Gegenstand der Erfindung ist ein Dämmstoffmaterial für Wände, Stützen, Decken und sonstige Bauteile sowie Fahrzeuge.

Aus EP-0 310 016 B1 ist ein Einstreumaterial für Kleintiere, bestehend überwiegend aus gepreßtem Strohmehl bekannt, wobei das Strohmehlmaterial aus unregelmäßigen Bruchstücken von Strohmehlbriketts (Strohmehlpellets) besteht. Das Einstreumaterial für Kleintiere wird dadurch hergestellt, daß man Stroh zu Mehl vermahlt und das Mehl durch Pressung zu Strohmehlbriketts verdichtet, die man zu Bruchstücken mit unregelmäßiger Außenfläche zerteilt.

In DE-U-92 17 790.5 wird ein entsprechendes Material zum Verpacken von Gütern, insbesondere Flüssigkeiten beinhaltenden Gefäßen, und zum Aufsaugen von ausgelaufenen dickflüssigen Flüssigkeiten beschrieben, das aus gemahlenem und zu Strohmehlbriketts gepreßtem Stroh besteht.

In EP-0 269 990 B1 wird ein Bausatz aus Leichtbauteilen für Wände, Stützen, Decken und sonstige Bauteile sowie eine

Telefon: (02 21) 1310 41
Telex: 888 2307 dopad
Telefax: (02 21) 13 42 97
(02 21) 13 48 81
Telexgramm: Dompatent Köln

Konten / Accounts:
Sal. Oppenheim jr. & Cie., Köln (BLZ 370 302 00) Kto. Nr. 10 760
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Kto. Nr. 1165 018
Postgiro Köln (BLZ 370 100 50) Kto. Nr. 654-500

94021273

09.02.94.

- 2 -

Leichtbauplatte beschrieben. Diese Bauteile bestehen aus Strohhalmteilstücken, die durch Bindemittel verbunden sind. Darüber hinaus sind die Bauteile dadurch gekennzeichnet, daß die längsgespaltenen Strohhalmteilstücke mit einem wasserabstossendem Mittel imprägniert sind und der Leichtbauteilkörper mit sich in Längsrichtung des Bauteils erstreckenden Luftkammern versehen ist. Es wird angegeben, daß aus der DE-C-950 409 ein Verfahren zur Herstellung von Leichtbaukörpern bekannt sei, daß dadurch gekennzeichnet ist, daß Materialien pflanzlicher Herkunft, wie Faserstoffe, Kork, Torfmull, zusammen mit mineralischen Stoffen wie Sand, Ton, Gips, Asbest sowie mit Pflanzenmehl und gegebenenfalls mit Farbpigmenten und Bindemittelzusätzen, wie Wasserglas, mit Kunstharsen als Bindemittel durch Pressen verformt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines preisgünstigen Dämmstoffmaterials für Wände, Stützen, Decken und sonstige Bauteile sowie Fahrzeuge aller Art, das gegenüber dem Stand der Technik mit möglichst wenigen Ausgangsbestandteilen auskommt, darüber hinaus aus natürlich vorkommenden Bestandteilen aufgebaut ist und darüber hinaus eine hohe Wärme und Schalldämmung aufweist. Weiterhin ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine möglichst einfache Handhabung beim Einsatz, die keine wesentlich neuen Technologien gegenüber der Verwendung von handelsüblichen Dämmstoffen beinhaltet.

Die vorgenannte Aufgabe wird in einer ersten Ausführungsform der Erfindung gelöst durch ein Dämmstoffmaterial für Wände, Stützen, Decken und sonstige Bauteile sowie Fahrzeuge aller Art, bestehend aus Strohmehl und/oder gepreßten Strohmehlpellets und gegebenenfalls gebrochenen Strohmehlpellets und Alkalimetallsilikaten.

Erfindungsgemäß wurde gefunden, daß aus den an sich im Stand der Technik bekannten Strohmehlpellets, die bisher nur zum Aufsaugen von Flüssigkeiten im weitesten Sinne eingesetzt werden sowie aus unverpreßtem Strohmehl mit Hilfe von Alkalimetallsilikaten ein

9402123

09.02.94

- 3 -

außerordentlich gutes Dämmstoffmaterial aus natürlich vorkommenden, beziehungsweise nachwachsenden Rohstoffen, hergestellt werden kann.

Die Herstellung von Strohmehl und/oder Strohmehlpellets ist prinzipiell aus der EP-0 310 016 B1 und der DE-0-92 17 790.5 bekannt. Danach wird das zu Ballen gebundene Stroh in einem ersten Herstellungsschritt aufgelöst und einer groben Häckselung unterzogen. Die dann vorliegenden Strohsplitter werden je nach Feuchtigkeitsgrad in einer Trockenstation getrocknet oder direkt einer ersten Mahlstation zugeführt, wenn der Feuchtigkeitsgehalt nicht über 14 %, insbesondere 8 bis 14 % liegt. Nach dem ersten Mahlvorgang liegt das Stroh in Form von Strohmehl vor.

Unter hohem Druck wird das Strohmehl in einer Verdichtungsstation zu Strohmehlpellets verdichtet, wobei die erhaltenen Strohmehlpellets Abmasse von beispielsweise etwa 8 bis 10 mm Durchmesser und eine Länge von etwa 20 mm aufweisen. Da die Strohmehlpellets eine relativ kleine und glatte Oberfläche aufweisen, ist die Saugwirkung und damit die Aufnahmefähigkeit von Alkalimetallsilikaten nicht sehr ausgeprägt. Daher erzeugt man das Material der bevorzugten Ausführungsform durch ein grobes Zermahlen der Strohmehlpellets in einer zweiten Mahlstation. Diese zweite Mahlstation unterscheidet sich von der ersten Mahlstation dadurch, daß sie das Ausgangsmaterial nicht so fein mahlt. Damit liegt nach der zweiten Mahlstation ein grobkörniges Strohgranulat vor. Dieses Strohgranulat besteht aus einzelnen Strohmehlpartikeln, die aufgrund des Verdichtungsvorgangs in der Verdichtungsstation aneinander haften und jeweils beispielsweise 10 bis 200 Mehlkörner des Strohmehls enthalten können.

Wesentlicher Bestandteil des Dämmstoffmaterials für Wände, Stützen, Decken und sonstige Bauteile sowie Fahrzeuge aller Art, neben dem Strohmehl und/oder den Strohmehlpellets sind Alkalimetallsilikate, insbesondere wenn diese ein $\text{SiO}_2/\text{Me}_2\text{O}$ -Verhältnis von ≥ 2 aufweisen, wobei Me für Kalium und/oder Natrium steht.

94.02.123

Alkalimetallsilikate, die erfindungsgemäß eingesetzt werden können, sind beispielsweise aus Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, Band 21, Seiten 409 bis 414 bekannt. Besonders bevorzugt sind dementsprechend Natrium- und/oder Kaliumsilikate.

Das Gewichtsmengenverhältnis von Strohmehl und/oder Strohmehlpellets zu Alkalimetallsilikat ist von besonderer Bedeutung, je nach gewünschtem Anwendungszweck dem Dämmstoffmaterials. Zur Herstellung von lockeren Dämmstoffmaterial, beispielsweise zur Herstellung von Schüttfäden, insbesondere bei zweischaligem Mauerwerk, ist ein großes Verhältnis von Strohmehl und/oder Strohmehlpellets zu Alkalimetallsilikat bevorzugt. Wird jedoch die Herstellung eines festeren Bauteils, beispielsweise eine Leichtbauplatte angestrebt, so ist das Gewichtsmengenverhältnis von Strohmehl und/oder Strohmehlpellets zu Alkalimetallsilikat entsprechend klein einzustellen, da hiermit die Dichte des Bauteils, aber auch die mechanische Festigkeit zunimmt. Dementsprechend ist im Sinne der vorliegenden Erfindung das Gewichtsverhältnis von Strohmehl und/oder Strohmehlpellets zu Alkalimetallsilikat vorzugsweise im Bereich von 100 : 0,05 bis 1, insbesondere im Bereich von 100 : 0,1 bis 0,5 eingestellt.

Nachfolgend wird ein Verfahren zur Herstellung von Dämmstoffmaterial beschrieben. Hierzu werden Strohmehl und/oder gepreßte und gegebenenfalls gebrochene Strohmehlpellets mit wässrigen Alkalimetallsilikatlösungen/Suspensionen in Kontakt gebracht. Das Strohmehl und/oder die Strohmehlpellets quellen unter Absorption des Alkalimetallsilikats auf und werden durch dieses gebunden.

Vorzugsweise werden wässrige Alkalimetallsilikate in wässrigen Lösungen/Suspensionen eingesetzt, die zusätzliche Abbindebeschleuniger, insbesondere Styrol-Acrylat-Dispersionen, vorzugsweise in Mengen von 1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf Alkalimetallsilikat, enthalten können.

Durch das Mahlen von Stroh entsteht Strohmehl mit einer großen saugfähigen Oberfläche. Alle wässrigen Lösungen von Alkalimetallsilikaten (Wasserglaslösungen) reagieren bekanntermaßen stark alkalisch ($\text{pH} \geq 10,6$). Bringt man diese stark alkalischen Alkalimetallsilikatlösungen mit der saugfähigen Oberfläche von Strohmehl und/oder Strohmehlpellets in Kontakt, so quillt das Strohmehl auf und ergibt ein außerordentlich gut wirksames und preiswertes Dämmstoffmaterial.

Erfnungsgemäß wurde gefunden, daß verschiedene andere, im Stand der Technik bekannte Bindemittel mehr oder weniger große Nachteile aufweisen. Handelüblicher Tapetenkleister führt zwar auch zur Bindung und Quellung von Strohmehl und/oder Strohmehlpellets, jedoch ist die Abbindezeit bei Raumtemperatur zu lang. Darüber hinaus wird das Material von Nagetieren angegriffen. Bekanntermaßen wird Strohmehl als Ballaststoff in der Kälbermast eingesetzt.

Bei der Verwendung von Zement konnte festgestellt werden, daß das Dämmstoffmaterial eine große Härte aufweist, die das Material insbesondere für Schüttämmungen nicht mehr geeignet erscheinen läßt.

Demgegenüber wurde erfungsgemäß festgestellt, daß das Dämmstoffmaterial aus Strohmehl und/oder Strohmehlpellets und Alkalimetallsilikat von Nagetieren, insbesondere Mäusen, nicht angegangen wird.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfin-
dung besteht darin, daß man das Gemisch aus Strohmehlpellets und
wässriger Alkalimetallsilikatlösung in eine Preßform gibt und
gegebenenfalls bei erhöhter Temperatur und/oder unter Vakuum
Formkörper herstellt. So ist es beispielsweise möglich, Leicht-
bauteile für Wände, Stützen, Decken und sonstige Bauteile sowie
Fahrzeuge aller Art herzustellen.

Das erfungsgemäße Dämmstoffmaterial eignet sich besonders zur

9402123

09.02.94

- 6 -

- Herstellung von Schüttfämmung, insbesondere in zweischaligem Mauerwerk. Diese Schüttfämmung wird dadurch hergestellt, daß man unmittelbar vor der Schüttung Strohmehl und/oder die gepreßten und gegebenenfalls gebrochenen Strohmehlpellets direkt mit wässrigen Alkalimetallsilikatlösungen besprüht oder anderweitig in Kontakt bringt, bevor die Schüttfämmung in die Luftsicht eingebracht, vorzugsweise eingeblasen wird.

Das so eingebrachte Material ist in der Regel standfest und kann mit einem Messer geschnitten werden, beispielsweise wenn nach der Schüttung Öffnungen in der Wand oder der Decke angebracht werden, beispielsweise zur Verlegung von Leitungen.

Mit Hilfe der vorliegenden Erfindung ist die Herstellung eines sehr leichten Dämmstoffmaterials mit einer Dichte von weniger als 300 kg/cm³ möglich. Die gute Schallisolierung des erfindungsgemäßen Dämmstoffmaterials macht den Einsatz in Zwischendecken möglich. Auch ist die Brandfestigkeit des erfindungsgemäßen Dämmstoffmaterials hervorzuheben, das bis in einen Temperaturbereich von oberhalb 600°C nicht entflammt.

Neben der Verwendung des Dämmstoffmaterials zur Herstellung von Schüttfämmung, insbesondere in zweischaligem Mauerwerk, ist die Herstellung von standfesten und/oder schnittfesten Dämmstoffplatten, insbesondere zur Wärme und Schallisolierung von Wänden, Stützen, Decken und sonstigen Bauteilen sowie Fahrzeugen aller Art möglich.

9402123

Schutzansprüche

1. Dämmstoffmaterial für Wände, Stützen, Decken und sonstige Bauteile sowie Fahrzeuge aller Art, bestehend aus Strohmehl und/oder gepreßten und gegebenenfalls gebrochenen Strohmehlpellets und Alkalimetallsilikaten.
2. Dämmstoffmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es aus grob zermahlenen Strohmehlpellets besteht.
3. Dämmstoffmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es aus unregelmäßigen Bruchstücken der gepreßten Strohmehlpellets besteht.
4. Dämmstoffmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strohmehlpellets einen Durchmesser von etwa 8 bis 10 mm und eine Länge von etwa 20 mm haben.
5. Dämmstoffmaterial nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das durch Zermahlen der Strohmehlpellets entstandene Strohgranulat einen Korndurchmesser von 3 bis 5 mm hat.
6. Dämmstoffmaterial nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Alkalimetallsilikate ein $\text{SiO}_2/\text{Me}_2\text{O}$ -Verhältnis von ≥ 2 aufweisen, wobei Me für Kalium und/oder Natrium steht.
7. Dämmstoffmaterial nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewichtsverhältnis von Strohmehl/Strohmehlpellets zu Alkalimetallsilikat im Bereich von 100 : 0,05 bis 1, insbesondere im Bereich von 100 : 0,1 bis 0,5 eingestellt ist.
8. Dämmstoffmaterial nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Alkalimetallsilikate

in wässrigen Lösungen/Suspensionen eingesetzt werden, die zusätzliche Abbindebeschleuniger, insbesondere Styrol-Acrylat-Dispersionen, vorzugsweise in Mengen von 1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf Alkalimetallsilikat, enthalten.

9. Dämmstoffmaterial nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch erhältlich, daß man Strohmehl und/oder gepreßte und gegebenenfalls gebrochene Strohmehlpellets mit wässrigen Alkalimetallsilikatlösungen/Suspensionen in Kontakt bringt.
10. Dämmstoffmaterial nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß man das Gemisch aus Strohmehl und/oder gepreßten und gegebenenfalls gebrochenen Strohmehlpellets und wässrigen Alkalimetallsilikatlösungen in eine Preßform gibt und gegebenenfalls bei erhöhter Temperatur und/oder unter Vakuum Formkörper herstellt.
11. Dämmstoffmaterial nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß man Strohmehl und/oder gepreßte und gegebenenfalls gebrochene Strohmehlpellets zur Herstellung von Schüttfäden, insbesondere im zweischaligem Mauerwerk unmittelbar vor dem Schütten mit wässrigen Alkalimetallsilikatlösungen besprüht.
12. Dämmstoffmaterial nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11 umfassend Schüttfäden, insbesondere in zweischaligem Mauerwerk, standfeste und/oder schnittfeste Dämmstoffplatten, insbesondere zur Wärme und Schallisolierung von Wänden, Stützen, Decken und sonstigen Bauteilen sowie Fahrzeugen aller Art.